

**О.Г. ЛЕВИЦЬКА**, аспірантка,  
Дніпродзержинський Державний технічний університет,  
**М.Д. ВОЛОШИН**, докт. техн. наук, проф.,  
Дніпродзержинський Державний технічний університет,  
**С.В. ВЛАСЯН**, здобувач,  
Дніпродзержинський Державний технічний університет,  
**В.С. СОЛОДОВНИК**, інженер,  
ЦЛ КП «ЮЖУКРГЕОЛОГІЯ», Днепропетровск,  
**Л.П. ДЕЙНЕГА**, хімік-методист,  
ЦЛ КП «ЮЖУКРГЕОЛОГІЯ», Днепропетровск

## **ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ҐРУНТІВ В РАЙОНІ МУЛОВИХ КАРТ ПРАВОБЕРЕЖНИХ ОЧИСНИХ СПОРУД м. ДНІПРОДЗЕРЖИНСЬКА**

В роботі була поставлена проблема забруднення ґрунтів мулових карт Правобережних очисних споруд м. Дніпродзержинська, проведений повний хімічний аналіз ґрунтів біля розташування джерела забруднення; концентрації, встановлені в ході досліджень, були порівняні з діючими нормативами.

В работе была поставленная проблема загрязнения почв иловых карт Правобережных очистных сооружений г. Днепродзержинска, проведен полный химический анализ почв около расположения источника загрязнения; концентрации, установленные в ходе исследований были сравнены с действующими нормативами.

Soil's pollution near sludge lagoons on the treatment facilities situated on the right bank of Dniprodzerzhinsk problem was stated, full chemical analysis of soil's near location of pollution sources was made; concentrations which were ascertained in the course of research were compared with function guidelines.

### **Вступ.**

При сучасних темпах розвитку промисловості і суспільства неминучими стають проблеми забруднення навколишнього середовища органічними і неорганічними речовинами, велика кількість яких є токсинами або канцерогенами.

Сполуки металів, що потрапляють в атмосферне повітря, водні об'єкти та ґрунти внаслідок діяльності металургійних, машинобудівних, хімічних підприємств, процесів спалювання палива, сміття, хімізації сільського госпо-

дарства, викидів автотранспорту, при перевищенні нормативних величин стають небезпечними для здоров'я людей та чинять негативний вплив на довкілля.

Осади, що утворюються після очистки стічних вод промислових підприємств та побутових стічних вод, також забруднені. Високі концентрації важких металів у них не дозволяють їх використовувати як добриво.

Осади стічних вод вивантажуються на мулові карти, однак вагомій кількості важких металів, сполук калію, магнію, фосфатів, нітратів та інших речовин можуть потрапляти у ґрунти, що знаходяться в районі мулових карт.

### **Постановка задачі.**

Задачею роботи стало визначення вмісту металів, сполук фосфору, кальцію, магнію, калію, натрію у ґрунтах над муловими картами та на відстані 10 м від них.

При цьому необхідно проаналізувати ґрунти біля карт, що заповнюються сьогодні та біля карт, що заповнювались 5 – 10 років тому, а також порівняти отримані значення з нормативно допустимими концентраціями та сформулювати висновки щодо стану забрудненості ґрунтів в районі мулових карт правобережних очисних споруд м. Дніпродзержинська.

### **Результати роботи.**

Відбір проб ґрунту на мулових майданчиках здійснювали згідно з вимогами ГОСТ 17.4.4.02-84.

Маса відібраних проб становила 2 – 4 кг. Перед аналізом проби ретельно перемішували, квартували. Аналітичні роботи виконували після підсушування проби при температурі 105 °С до постійної ваги у сушильній шафі.

В ході роботи були визначені рН, вологість, вміст органічних речовин, вміст оксидів фосфору, калію, магнію, кальцію, металів у ґрунтах в районі мулових карт.

Рівень рН у досліджуваних пробах визначали за ГОСТом 26483-85.

Результати визначення рівня рН наведені у таблиці 1.

З таблиці 1 видно, що рН досліджуваних проб близьке до нормального. У всіх пробах середовище трохи підлижене.

Вміст органічних речовин визначали за ГОСТ 26213-91. Результати аналізу наведені у таблиці 2. Для аналізу проб ґрунтів на *вміст важких металів*

був вибраний спектральний аналіз як метод, що визначає наявність і кількість усіх без винятку металів.

Таблиця 1

рН об'єднаних проб ґрунтів в районі мулових карт

рН об'єднаних проб ґрунтів біля карт, до яких зливають осад сьогодні		рН об'єднаних проб ґрунтів біля карт, до яких зливали осад 5 – 10 років тому	
Над картами	На відстані 10 м від карт	Над картами	На відстані 10 м від карт
7,66	8,37	7,79	7,35

Таблиця 2

Вміст органічних речовин у об'єднаних пробах ґрунтів навколо мулових карт

Вміст органічних речовин у ґрунтах біля карт, до яких зливають осад сьогодні		Вміст органічних речовин у ґрунтах біля карт, до яких зливали осад 5 – 10 років тому	
Над картами	На відстані 10 м від карт	Над картами	На відстані 10 м від карт
6,17	5,42	7,81	5,94

Метод дослідження заснований на фотографуванні спектрів проб, що досліджуються, та спектрів стандартів за допомогою приладу СТЕ-1 та наступному визначенні різниці концентрацій досліджуваних проб та стандартів по інтенсивності забарвлення спектрів на знімку.

Основним прийомом введення речовини у полум'я дугового розряду служить метод «просипки-вдування», що був запропонований А.К. Русановим в 1955 р.

Розвитком цього методу є спосіб поперемінного і багатократного фотографування спектрів досліджуваної проби і робочого стандарту у процесі однієї експозиції [4].

Методика дослідження описана в [4].

В якості робочих стандартів взяті наважки ґрунту (6 кг) та піщано-глиняного сланцю (6 кг). При цьому валовий склад та вид хімічних сполук елементів робочого стандарту повинні відповідати пробам, що аналізуються.

Результати аналізів по вмісту металів у об'єднаних пробах ґрунтів наведені у таблиці 3.

За результатами аналізів можна зробити наступні висновки.

Перевищень гранично допустимих концентрацій вмісту важких металів у ґрунтах досліджуваної ділянки не виявлено. При цьому слід враховувати, що ГДК встановлені не для всіх металів. Тому для визначення стану забрудненості території слід враховувати фоновий рівень вмісту металів.

Вищими за фонові є концентрації Ba, Ti, Ag, Pb. Концентрації Zn в деяких пробах дорівнюють нормативній величині.

Слід зазначити, що зниження концентрацій металів не відбувається при віддаленні від місця забруднення – мулових карт.

Таблиця 3

Концентрації металів у об'єднаних пробах ґрунтів біля Правобережних очисних споруд м. Дніпродзержинська

Метал	Концентрація металу біля карт, до яких зливають осад сьогодні, мг/кг		Концентрація металу біля карт, до яких зливали осад 5 – 10 років тому, мг/кг		ГДК, мг/кг
	Над картами	На відстані 10 м від карт	Над картами	На відстані 10 м від карт	
Ba	500	700	700	500	-
Be	1	1	1	1	-
Cr	70	70	50	70	-
Pb	20	15	20	15	32
Sn	5	5	5	3	-
Ga	10	10	15	10	-
Ni	50	50	30	50	85 <sup>1</sup>
Y	30	30	20	30	-
Yb	3	3	2	3	-
Zn	70	100	70	70	100 <sup>1</sup>
Zr	200	200	300	300	-
Co	15	15	15	15	-
Ti	1000	700	700	700	-
Cu	20	20	15	20	55 <sup>1</sup>
V	70	30	50	30	150
Ge	1,5	1,5	1	1	-
Mo	1	1	1,5	1	-
I	2	4	5	7	8
Li	10	20	20	20	-
La	20	20	20	20	-
Sr	50	70	100	150	-
Mn	700	500	500	700	1500
Bi	1,5	1	1	1,5	-
Nb	10	15	15	15	-
Ag	0,03	0,02	0,07	0,02	-
Al	10 <sup>5</sup>	7*10 <sup>4</sup>	7*10 <sup>4</sup>	7*10 <sup>4</sup>	-
Fe	5*10 <sup>4</sup>	3*10 <sup>4</sup>	5*10 <sup>4</sup>	5*10 <sup>4</sup>	-

N<sup>1</sup> – концентрації, встановлені Держкомприродою СРСР № 02-2333 від 10.12.90

Тому існує вірогідність того, що вміст Ba, Ti, Ag, Pb та Zn є природно вищим, ніж середній фоновий рівень вмісту цих металів у Дніпропетровському регіоні.

Рівень забруднення ґрунтів металами біля карт, що заповнювались 5 – 10 років тому приблизно дорівнює рівню забруднення довкілля біля карт, що заповнюються сьогодні.

Для проведення *хімічного аналізу* використовувались атомно-абсорбційний (для визначення оксидів кальцію, магнію, калію та натрію) та фотометричний (для визначення оксиду фосфору) методи.

Результати аналізів наведені у таблиці 4.

Таблиця 4

Вміст хімічних речовин у осадах стічних вод та ґрунтах навколо мулових карт, мг/кг

Назва хімічної речовини	Вміст у ґрунтах біля карт, до яких зливають осад сьогодні		Вміст у ґрунтах біля карт, до яких зливали осад 10 – 15 років тому, на відстані від карти	
	Над картою	На відстані 10 м від карти	Над картою	На відстані 10 м від карти
1	2	3	4	5
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	3,6*10 <sup>2</sup>	3,1*10 <sup>2</sup>	3,2*10 <sup>2</sup>	2,9*10 <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
CaO	1,43*10 <sup>4</sup>	1,17 *10 <sup>4</sup>	1,53 *10 <sup>4</sup>	1,34*10 <sup>4</sup>
MgO	0,7 *10 <sup>4</sup>	0,7 *10 <sup>4</sup>	0,7 *10 <sup>4</sup>	0,7 *10 <sup>4</sup>
K <sub>2</sub> O	1,8 *10 <sup>4</sup>	1,7 *10 <sup>4</sup>	1,8 *10 <sup>4</sup>	1,9 *10 <sup>4</sup>
NaO	0,65*10 <sup>4</sup>	0,64 *10 <sup>4</sup>	0,68 *10 <sup>4</sup>	0,72*10 <sup>4</sup>
N <sub>заг.</sub>	0,85*10 <sup>2</sup>	0,80*10 <sup>2</sup>	0,80*10 <sup>2</sup>	0,60*10 <sup>2</sup>

### Висновки.

Рівень забруднення ґрунтів металами біля карт, що заповнювались 5 – 10 років тому приблизно дорівнює рівню забруднення довкілля біля карт, що заповнюються сьогодні.

При цьому не встановлено перевищень граничнодопустимих нормативів.

Вищими за фонові є концентрації Ba, Ti, Ag, Pb.

Перевищені фонові концентрації сполук фосфору, кальцію, калію, натрію і фоновий вміст загального азоту.

**Список літератури:** 1. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа: ГОСТ 17.4.4.02-84. – [Действующий]. – М.: Стандартинформ, 2008. – 8 с. – [Межгосударственный стандарт]. 2. Почвы. Приготовление

солевой вытяжки и определение ее pH по методу цинао: ГОСТ 26483-85. – М.: Издательство стандартов, 1985. – 6 с. **3.** Почвы. Методы определения органического вещества: ГОСТ 26213-91. – М.: Комитет стандартизации и метрологии СССР. – 8 с. **4.** *Тепляков В.Г.* Полуколичественный спектральный анализ горных пород с применением способа попеременного фотографирования спектров исследуемой пробы и рабочего стандарта: проект инструкции / *В.Г. Тепляков, Л.К. Магур.* – Симферополь: Министерство геологии УССР. Институт минеральных ресурсов, 1977. – 29 с. **5.** Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення: СанПіН 2.2.7.029-99. – [Чинний від 1999-01-07]. – К.: Міністерство охорони здоров'я. – 35 с. **6.** Фотометрическое определение фосфора в горных породах и рудах в виде восстановленного фосфоромолибденового комплекса: инструкция № 197-X / Всесоюзный научно-исследовательский институт минерального сырья. – М.: Всесоюзный научно-исследовательский институт минерального сырья, 1982. – 26 с. **7.** Руководство по применению атомно-абсорбционных методов в анализе минерального сырья / Министерство геологии РСФСР. Северо-западное территориальное геологическое управление. Центральная лаборатория. – Л.: Министерство геологии РСФСР. Северо-западное территориальное геологическое управление, 1976. – 16 с. **8.** Химико-аналитические методы: натрий и калий: инструкция № 44-X / Министерство геологии СССР. Всесоюзный научно-исследовательский институт минерального сырья. – М.: НСАМ, 1966. – 21 с. **9.** ГОСТ 26107-84. Почвы. Методы определения общего азота. – [Действующий от 1984-02-03]. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 10 с.

*Надійшла до редколегії 13.05.11*

УДК 666.9.022.3+691.33

**О.Г. САВЧЕНКО**, канд. техн. наук, проф., Харківський державний  
технічний університет будівництва та архітектури,

**Г.Д. ФЕДОРОВ**, канд. техн. наук, проф., Харківський державний  
технічний університет будівництва та архітектури,

**А.В. СУПРЯГА**, аспірант, Харківський державний  
технічний університет будівництва та архітектури

## **ВИЗНАЧЕННЯ ЗУСИЛЛЯ ПРИТИСКАННЯ ВАЛКА ДО ТАРЕЛІ У ТАРІЛЧАСТО-ВАЛКОВОМУ АКТИВАТОРІ ТА ОЦІНКА ТИСКУ ПІД ВАЛКОМ**

Викладені теоретичні дослідження зусилля притискання валка до тарелі та тиску під валком у тарілчасто-валковому активаторі. Отримані залежності тиску під валком від кутової швидкості приводного вала та кута нахилу тарелі були використані при створенні лабораторного зразка цього активатора. Нарощування кутової швидкості підвищує тиск за квадратичною залежністю. Рациональний кут нахилу тарелі знаходиться в межах 30 – 40 °.